

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000125206
PUBLICATION DATE : 28-04-00

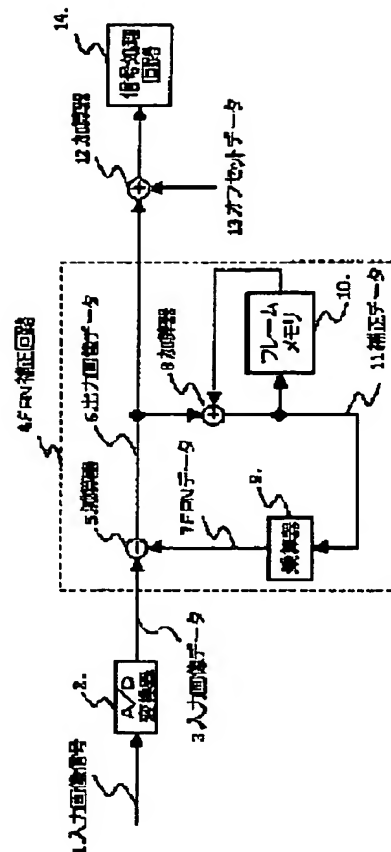
APPLICATION DATE : 16-10-98
APPLICATION NUMBER : 10309556

APPLICANT : NEC CORP;

INVENTOR : SAKAMOTO KENICHI;

INT.CL. : H04N 5/335 H04N 5/217

TITLE : FIXED PATTERN NOISE CORRECTING
DEVICE AND ITS CORRECTING
METHOD



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an optimum fixed pattern noise without needing a special optical mechanism nor interrupting normal image pick up by making a correction data holding means update the output of an adder means as new correction data.

SOLUTION: Output image data 6 from a subtracter 5 is inputted to an adder 8. The correction data of the current frame corresponding to each pixel in accordance with the timing of the data 6 is inputted to the adder 8. Correction data 11 to which the correction data is added by the adder 8 is inputted to a frame memory 10 and a multiplier 9. When the correction data 11 of the current frame is fetched, the correction data of the preceding frame is replaced with the correction data 11 in the frame 10. The correction data 11 inputted multiplier 9 is made fixed pattern noise(FPN) data 7 undergoing constant number multiple and is inputted to the subtracter 5. Thus, an FPN correction circuit 4 integrates the error of output image data 6 to an input image data 3 and feedbacks it.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-125206
(P2000-125206A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000.4.28)

(51) Int.Cl.

識別記号

F I

テーマコード (参考)

H 0 4 N 5/335
5/217

H 0 4 N 5/335
5/217

P 5 C 0 2 1
5 C 0 2 4

審査請求 有 請求項の数 7 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-309556

(22) 出願日 平成10年10月16日 (1998. 10. 16)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 坂元 健一

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 10009/113

弁理士 堀 城之

Fターム (参考) 5C021 PA66 PA67 PA79 PA85 PA86

PA92 YA03

5C024 AA06 CA06 CA14 FA01 FA11

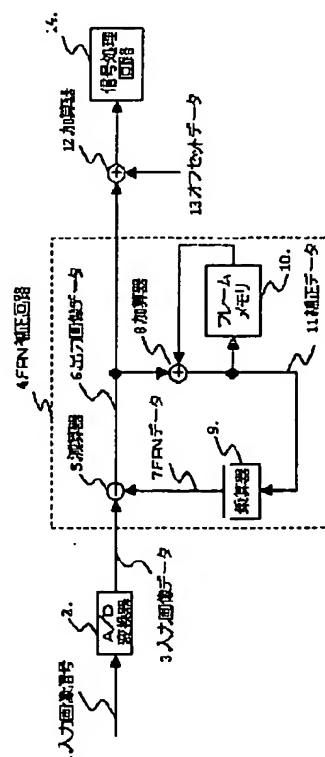
HA14 HA17 HA18 HA19 HA23

(54) 【発明の名称】 固定パターンノイズ補正装置及びその補正方法

(57) 【要約】

【課題】 特別な光学的機構を必要とせず、しかも通常の撮像を中断することなく最適なFPNデータを得る。

【解決手段】 フレームメモリ10に保持されている補正データを、加算器8の出力を新たな補正データとして更新するとともに、出力画像データ6に対して乗算器9の定数倍した出力を減算するようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アナログの入力画像信号に対して固定パターンノイズの補正を行う固定パターンノイズ補正装置であって、

補正データを保持する補正データ保持手段と、
前記入力画像信号をデジタルに変換した出力画像データに前記補正データを加算する加算手段とを備え、
前記補正データ保持手段は、前記加算手段の出力を新たな補正データとして更新することを特徴とする固定パターンノイズ補正装置。

【請求項2】 前記加算手段の出力を定数倍する乗算手段と、
前記出力画像データに対して前記乗算手段の出力を減算する減算手段とを備えることを特徴とする請求項1に記載の固定パターンノイズ補正装置。

【請求項3】 前記加算手段の出力をD/A変換するD/A変換手段を備え、前記D/A変換手段の出力を前記乗算手段が乗算すると、前記減算手段が前記アナログの入力画像信号に対し、前記乗算手段の出力を減算することを特徴とする請求項2に記載の固定パターンノイズ補正装置。

【請求項4】 前記補正データ保持手段は、フレームメモリであり、前フレームの各画素に対する補正データを保持するものであることを特徴とする請求項1に記載の固定パターンノイズ補正装置。

【請求項5】 アナログの入力画像信号に対して固定パターンノイズの補正を行う固定パターンノイズ補正方法であって、
前記入力画像信号をデジタルに変換した出力画像データに補正データを加算する第1の工程と、
前記加算された出力を新たな補正データとして更新する第2の工程とを備えることを特徴とする固定パターンノイズ補正方法。

【請求項6】 前記第1及び第2の工程には、
前記加算された出力を定数倍に乗算する工程と、
前記出力画像データに対して前記乗算された出力を減算する工程とが備えられていることを特徴とする請求項5に記載の固定パターンノイズ補正方法。

【請求項7】 前記第1及び第2の工程には、
前記加算された出力をD/A変換する工程と、
前記D/A変換された出力を定数倍に乗算する工程と、
前記アナログの入力画像信号に対し、前記乗算された出力を減算する工程とが備えられていることを特徴とする請求項5に記載の固定パターンノイズ補正方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、赤外線センサの各画素の特性ばらつきに起因する画素間の輝度むらや、視野外から入射する不要赤外光による画像の輝度むらを除去することで、赤外線画像の画質を改善するようにした

固定パターンノイズ補正装置及びその補正方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の典型的なFPN (Fixed Pattern Noise : 固定パターンノイズ) 補正方式は、次のようなものである。まず視野全体に渡って均一な赤外線入射環境を作り出す。このときに得られる画像データをFPNデータとしてメモリに記憶させる。実際に撮像するときには入力画像データからこのFPNデータを減算することにより、FPNが除去された画像データを得ることができる。ここで、均一な赤外線入射環境を作り出すためには、撮像装置の視野を均一温度の板等で覆う方法がある。また、撮像装置の内部に光学的なシャッターを設け、FPNデータ取得時に、そのシャッターを閉じる等の方法がある。さらに、光学系のレンズを移動させて被写体が放射する赤外光をセンサ面に結像させないようにする。すなわち、極端な焦点ずれ状態を作り出し、このときにFPNデータを取得するという方法もある。

【0003】ところで、赤外線撮像装置におけるFPNは、撮像装置内の温度環境によって変化してしまうため、定期的にFPNデータを更新する必要がある。特に、電源投入直後は撮像装置内の温度変化が激しく、良質な画像を得るためには頻繁にFPNデータを更新する必要がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来のFPN補正方式では、FPNデータの取得中に、通常の撮像の中断が強いられる。このことは、室内で使用される撮像装置やリアルタイム性を要求されない用途では特に問題とはならない。但し、厳しい温度環境、リアルタイム性、瞬時起動性を要求される用途においては、FPNデータの取得中にあっても通常の撮像が行われる必要が生じる。このような用途として、たとえばミサイルの赤外線画像誘導装置に搭載される赤外線撮像装置が上げられる。このような赤外線撮像装置では、できるだけ遠方から目標を検出して追尾するために、撮像された画像データの情報から数画素ないし数十画素程度の局所的な最亮点を探し出すことが重要になる。また、この種の撮像装置では、撮像空間と撮像装置の相対的位置が常に変わり、得られる画像データは時々刻々変化するため、良質な画像を得るためには頻繁にFPNデータを更新する必要がある。

【0005】ちなみに、特開平6-181545号公報には、FPNデータを逐次更新させて最適なFPNデータを得るようにした技術が開示されているが、FPNデータを得るために特別な光学的機構を必要とするといった問題がある。

【0006】本発明は、このような状況に鑑みてなされたものであり、特別な光学的機構を必要とせず、しかも通常の撮像を中断することなく最適なFPNデータを得

ることができる固定パターンノイズ補正装置及びその補正方法を提供することができるようにするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の固定パターンノイズ補正装置は、アナログの入力画像信号に対して固定パターンノイズの補正を行う固定パターンノイズ補正装置であって、補正データを保持する補正データ保持手段と、入力画像信号をデジタルに変換した出力画像データに補正データを加算する加算手段とを備え、補正データ保持手段は、加算手段の出力を新たな補正データとして更新することの特徴とする。また、加算手段の出力を定数倍する乗算手段と、出力画像データに対して乗算手段の出力を減算する減算手段とを備えるようにすることができる。また、加算手段の出力をD/A変換するD/A変換手段を備え、D/A変換手段の出力を乗算手段が乗算すると、減算手段がアナログの入力画像信号に対し、乗算手段の出力を減算するようにすることができる。また、補正データ保持手段は、フレームメモリであり、前フレームの各画素に対する補正データを保持するものであるようにすることができる。請求項5に記載の固定パターンノイズ補正方法は、アナログの入力画像信号に対して固定パターンノイズの補正を行う固定パターンノイズ補正方法であって、入力画像信号をデジタルに変換した出力画像データに補正データを加算する第1の工程と、加算された出力を新たな補正データとして更新する第2の工程とを備えることを特徴とする。また、第1及び第2の工程には、加算された出力を定数倍に乘算する工程と、出力画像データに対して乗算された出力を減算する工程とが備えられるようにすることができる。また、第1及び第2の工程には、加算された出力をD/A変換する工程と、D/A変換された出力を定数倍に乗算する工程と、アナログの入力画像信号に対し、乗算された出力を減算する工程とが備えられるようにすることができる。本発明に係る固定パターンノイズ補正装置及びその補正方法においては、補正データ保持手段に保持されている補正データを、加算手段の出力を新たな補正データとして更新するとともに、出力画像データ又は入力画像信号に対して乗算手段の定数倍した出力を減算する。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。

(第1の実施の形態)図1は、本発明の固定パターンノイズ補正装置の第1の実施の形態を示すブロック図、図2は、図1の固定パターンノイズ補正装置の動作を説明するためのグラフである。

【0009】図1において、固定パターンノイズ補正装置は、FPN補正回路4によって構成されている。FPN補正回路4は、A/D変換器2からの出力データに対し、FPN (Fixed Pattern Noise: 固定パターンノイ

ズ)補正を行った出力画像データ6を信号処理回路14側に出力するものである。A/D変換器2は、入力画像信号1を入力画像データ3に変換する。入力画像信号1は、図示しない赤外線センサによって撮像された各画素毎の輝度値が順次送り出されるアナログ信号である。入力画像データ3は、A/D変換器2によって変換されたデジタル信号である。

【0010】FPN補正回路4は、減算器5、加算器8、乗算器9及びフレームメモリ10を備えている。減算器5は、入力画像データ3のFPN成分を除去するものである。その除去されたデータは出力画像データ6となる。加算器8は、補正データ保持手段としてのフレームメモリ10から出力される補正データを出力画像データ6に加算する。フレームメモリ10は、特定画素のフレーム毎の補正データを保持している。この補正データは、加算器8へ出力した直後に加算器8から出力される現フレームの補正データ11に置換えられる。これにより、特定画素のフレーム毎の補正データが更新される。

【0011】乗算器9は、加算器8から出力された補正データ11を定数倍する。定数倍されたFPNデータ7は、減算器5に出力される。信号処理回路14は、加算器12によりオフセットデータ13が加算された出力画像データ6の信号処理を行う。ここでの信号処理は、たとえば空間フィルタ処理等の画像処理や表示装置へ出力するための信号変換処理等である。

【0012】このような構成の固定パターンノイズ補正装置は、次のような動作を行う。まず、図示しない赤外線センサからの入力画像信号1は、A/D変換器2によってデジタル信号の入力画像データ3に変換される。入力画像データ3は、FPN補正回路4の減算器5において、各画素に対応するFPNデータ7で減算された後、出力画像データ6として加算器12に入力される。加算器12に入力された出力画像データ6は、適当なオフセットデータ13が加えられた後、信号処理回路14へ入力され、所望の処理が施される。

【0013】一方、減算器5からの出力画像データ6は、加算器8に入力される。加算器8には、出力画像データ6のタイミングに合わせて各画素に対応する現フレームの補正データが入力される。加算器8において補正データが加えられた補正データ11は、フレームメモリ10と乗算器9に入力される。フレームメモリ10では、現フレームの補正データ11を取込むと、その補正データを前フレームの補正データと置換える。乗算器9に入力された補正データ11は、定数倍されたFPNデータ7とされ、減算器5に入力される。

【0014】よって、FPN補正回路4は、入力画像データ3に対する出力画像データ6の誤差を積分してフィードバックさせる構成となっている。このため、出力画像データ6は、ある応答性を持って常に零になるように制御されることになる。このときの応答性は乗算器9の

利得に依存している。利得が0に近いときは応答性が低い。そのため低周波成分のみが減衰することになる。利得が1に近いときは応答性が高いため高周波成分についても減衰することになる。

【0015】この状態を図2を用いて説明する。図2は、特定画素のフレーム毎の輝度値の時間的変化を示すものである。符号aは入力画像3の特定画素のフレーム毎の入力画素データを示している。符号bは、出力画像データ6の特定画素のフレーム毎の出力画素データを示している。また、図2は、入力画素データaに対しての出力画素データbの直流成分ないし低周波成分が減衰している状況を示している。

【0016】さらに、出力画素データbの波形は、乗算器9の利得を0.1とした場合を示している。図2に示すように、入力画素データaと出力画素データbとを対比して分る通り、直流成分ないし低周波成分は時間とともに減衰している。これにより、高周波成分のみが出力画像データ6としてFPN補正回路4から出力されることになる。言換えれば、FPN補正回路4は、各画素毎の輝度値において時間的に変化のない成分のみを減衰させる一種の高域通過フィルタのような動作をすることになる。なお、FPN補正回路4から出力された出力画像データ6は、直流成分がカットされているため、通常の画像データと異なり負値が含まれることになる。よって、加算器12において、適当なオフセットデータ13が重畳され、負値を無くした状態の出力画像データ6とされて信号処理回路14に入力される。

【0017】このように、第1の実施の形態では、各画素毎の輝度値において時間的に変化のない成分のみを除去することができる。ここで、時間的に変化のない成分には、赤外線センサの特性のばらつきや不要赤外光に起因するものが含まれている。よって、FPNデータを取得するための特別な光学的機構を設けることなく、赤外線センサの特性のばらつきや不要赤外光に起因する輝度むらを除去することができる。しかも、FPNデータ7はフレーム毎に更新されたデータであるため、周囲の温度環境や装置内の温度環境の変化によってFPNが変化した場合でも、その変化に対応した最適なデータとなる。その結果、通常の撮像を中断することなく常に最適なFPN補正を行うことができる。

【0018】(第2の実施の形態)図3は、本発明の固定パターンノイズ補正装置の第2の実施の形態を示すブロック図である。なお、以下に説明する図において、図1と共通する部分には、同一符号を付している。第2の実施の形態では、FPN成分を減算する処理をアナログ信号の段階で行うようにしている。第2の実施の形態におけるFPN補正回路4aには、加算器8の出力であるデジタルの補正データをアナログに変換するためのD/A変換器2aが設けられている。入力画像信号1は、図示しない赤外線センサが出力する輝度信号を各画素毎に

順次送り出したアナログ信号である。この入力画像信号1は、減算器5によってアナログのFPN信号7aで減算される。

【0019】すなわち、入力画像信号1は、減算器5を介して加算器12に入力される。加算器12においては、入力画像信号1にオフセット信号13aが加算される。加算器12を通過した入力画像信号1は、A/D変換器2に入力される。A/D変換器2によってデジタル信号に変換された出力画像データ6は信号処理回路14及び加算器8に入力される。信号処理回路14に入力される出力画像データ6には、加算器12によってオフセット信号13aが加算されている。

【0020】加算器8においては、出力画像データ6にフレームメモリ10の前フレームの補正データが加算される。加算器8の出力である補正データ11は、フレームメモリ10とD/A変換器2aに入力される。フレームメモリ10においては、第1の実施の形態で説明した通り、前フレームの補正データを、加算器8の出力である補正データ11に置換える。補正データ11は、D/A変換器2aによってアナログ信号に変換され、さらに乗算器9によって定数倍された後、FPN信号7aとして減算器5に入力される。

【0021】このように、第2の実施の形態では、FPN補正回路4aによるFPN成分の減算処理をアナログ信号の段階で行うことができ、この場合、第1の実施の形態と同様に、特別な光学的機構を必要とせず、しかも通常の撮像を中断することなく最適なFPNデータを得ることができる。

【0022】また、第2の実施の形態では、アナログ信号の段階でFPN成分の減算処理を行うことにより、A/D変換器2のダイナミックレンジを有効に使うことができ、出力画像データ6のダイナミックレンジも有効に使うことができるという効果もある。すなわち、第1の実施の形態のように、デジタルのFPNデータ7を用いた場合、赤外線センサの特性のばらつきや不要光に伴う輝度むらが大きくFPNデータ7自体が大きくなることがある。このような場合、入力画像信号1がA/D変換器2において限られたビット数を有するデジタル信号に変換された後、FPNデータ7の減算処理が行われると、FPN補正後の出力画像データ6のダイナミックレンジが損なわれることがある。但し、入力画像データ3に対してFPNデータが十分に小さいときには問題とはならない。

【0023】以上のようなことから、本発明の固定パターンノイズ補正装置は、厳しい温度環境、リアルタイム性、瞬時起動性を要求される用途に適したものとなる。特に、ミサイルの赤外線画像誘導装置に搭載される撮像装置へ適用した場合に顕著な効果を期待することができる。

【0024】

【発明の効果】以上の如く本発明に係る固定パターンノイズ補正装置及びその補正方法によれば、補正データ保持手段に保持されている補正データを、加算手段の出力を新たな補正データとして更新するとともに、出力画像データ又は入力画像信号に対して乗算手段の定数倍した出力を減算するようにしたので、特別な光学的機構を必要とせず、しかも通常の撮像を中断することなく最適なFPNデータを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の固定パターンノイズ補正装置の第1の実施の形態を示すブロック図である。

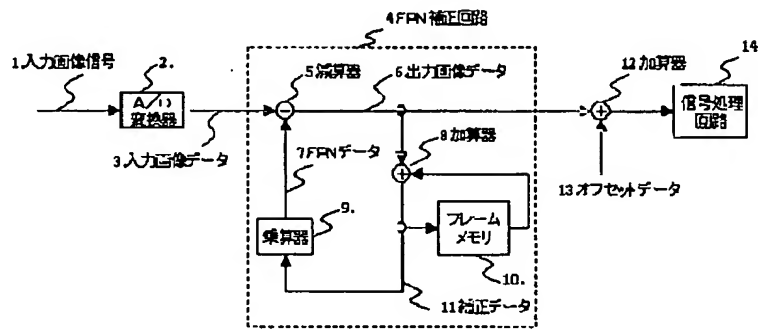
【図2】図1の固定パターンノイズ補正装置の動作を説明するためのグラフである。

【図3】本発明の固定パターンノイズ補正装置の第1の実施の形態を示すブロック図である。

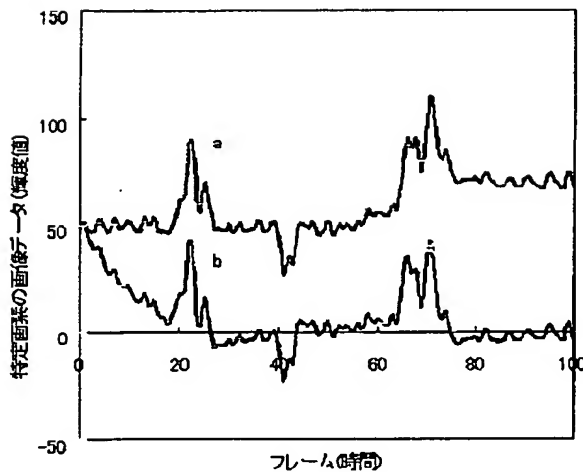
【符号の説明】

- 1 入力画像信号
- 2 A/D変換器
- 2a D/A変換器
- 3 入力画像データ
- 4, 4a FPN補正回路
- 5 減算器
- 6 出力画像データ
- 7 FPNデータ
- 7a FPN信号
- 8, 12 加算器
- 9 乗算器
- 10 フレームメモリ
- 11 補正データ
- 14 信号処理回路

【図1】



【図2】



【図3】

